

การศึกษาผลสัมฤทธิ์สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยใช้เทคโนโลยี ความจริงเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Study of Learning Achievement of Augmented Reality Multimedia about Geometry Knowledge for Prathomsuksa 3 Students

เกศรินทร์ ศรีเงิน¹ อรญา เสียงเลิศ¹ และ สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์²

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต¹ และ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี²

areszuse@hotmail.com*, nookernana@gmail.com*, ttsutthikarn@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ 70/70 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) หาค่าดัชนีประสิทธิผลในการเรียนของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย 1) สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองเหล็ก อำเภอมือเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 25 คน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 10 คน สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test

ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียเท่ากับ 76.00/91.00 ค่าเฉลี่ยหลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 56.45

คำสำคัญ : สื่อมัลติมีเดีย, เรขาคณิต, ความจริงเสริม, ดัชนีประสิทธิผล

ABSTRACT

This research had its aims 1) to develop augmented reality multimedia about Geometry knowledge for Prathomsuksa 3 students, 2) to study learning achievement of students taught by the multimedia, 3) to study an effectiveness index of the multimedia. The tools used in this research were 1) the augmented reality multimedia and 2) pretest and posttest on multimedia. The population was 25 of Prathomsuksa 3 students of Bannongleg School. 10 of them were selected as the sample. The statistics used in this study were mean, standard deviation and t-test. The results showed that the effectiveness index rate of multimedia was 76.00/91.00, the average score was higher than before teaching with statistical significance level at .05, and the index of effectiveness of student learning was 56.45 percent.

Keywords: Multimedia, Geometry, Augmented Reality, Effectiveness

บทนำ

ในโลกปัจจุบันจัดเป็นโลกแห่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมีความเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว ความเจริญก้าวหน้าดังกล่าว ได้ส่งผลกระทบถึงการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในด้านการเมือง สังคมและเศรษฐกิจ แม้กระทั่งด้านการศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากความเจริญก้าวหน้าด้วย การศึกษาเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการถ่ายทอดวัฒนธรรมเป็นการพัฒนาความสามารถ ทักษะและพฤติกรรม ค่านิยมหรือคุณธรรม เพื่อให้บุคคลเป็นสมาชิกที่ดีและมีประสิทธิภาพของสังคม โดยกระบวนการต่างๆ ซึ่งในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นต้องอาศัยปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาคือกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ มิใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยวิธีการที่หลากหลายและเกิดได้ตลอดเวลา สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างอิสระ ดังนั้นระบบการสอนที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วย 5 ส่วนได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหา สื่อ และการประเมินผล จากองค์ประกอบทั้ง 5 ของระบบการสอนจะเห็นว่า สื่อเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะประสบความสำเร็จได้ด้วยการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะสื่อช่วยให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ, 2552:8)

สื่อการสอนมีความจำเป็นเพราะสังคมมีความเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ความรู้ใหม่ๆ จึงเกิดขึ้นอย่างมาก ทำให้ครูต้องสอนเนื้อหาวิชามากขึ้น จำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้น สื่อการสอนเป็นสิ่งสำคัญในการสอนที่จะเน้นให้เด็กทุกคนมีประสิทธิภาพช่วยแก้ปัญหาที่นักเรียนที่มีภูมิหลังและพื้นฐานการเรียนที่แตกต่างกัน รวมทั้งนักเรียนที่เสียเปรียบทั้งด้านสติปัญญาและเศรษฐกิจ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมากในชีวิตประจำวันของเราทุกคน วิชาคณิตศาสตร์จึงได้รับการบรรจุไว้ในหลักสูตรให้เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่งที่จะต้องปลูกฝัง เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะธรรมชาติเป็นนามธรรมและมีโครงสร้าง ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดีจะต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล แล้วต้องศึกษาตามลำดับอย่างมีกระบวนการ ซึ่งการเรียนรู้แต่ละครั้งจำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนรู้เรื่องใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนนั้นได้มีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะเชื่อมโยงไปสู่เรื่องใหม่ ทำให้เรียนเรื่องใหม่ด้วยความเข้าใจและรวดเร็วเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการนำเทคโนโลยีที่มีศักยภาพให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่เนื่องจากนักเรียนอายุยังน้อยและยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการใช้ระบบที่ซับซ้อนได้จากการศึกษาพบว่าปัจจุบันมีเทคนิคชนิดหนึ่งที่เรียกว่า ความจริงเสริม (Augmented Reality) ที่น่าจะนำเทคนิคชนิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์

เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality, AR) เป็นเทคนิครูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนได้ โดยหลักการของเทคโนโลยีความจริงเสริมนั้นคือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น กล้องวิดีโอหรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์อื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้ชมได้ทันทีอาจมีลักษณะทั้งที่เป็นภาพนิ่งสามมิติหรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใดจากหลักการดังกล่าวของเทคนิคนี้ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเรื่องเรขาคณิต

การที่ผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เลือกที่จะนำเอาเทคนิคความจริงเสริมนั้นเพราะรูปแบบในการแสดงผลของเทคนิคความจริงเสมือนนั้นเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการนำมาใช้กับการเรียนการสอนทำให้การเรียนมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและเกิดความอยากรู้อยากเห็นและน่าจะช่วยให้นักเรียนในระดับนี้สนใจในการเรียนการสอนได้โดยการทำงานนั้นจะใช้เทคนิคความจริงเสริมในการนำเสนอภาพสามมิติในลักษณะ Real time เพียงแค่ผู้เรียนวางแผ่นสัญลักษณ์ของรูปเรขาคณิตให้ตรงกับกล้องเว็บแคมกล้องก็จะทำการประมวลผลและแสดงภาพและเสียงของรูปเรขาคณิตนั้นๆ ขึ้นมาตรงพิคตที่ผู้ใช้งานแผ่นสัญลักษณ์ไว้ทำให้เนื้อหาของบทเรียนมีความสมจริงมากยิ่งขึ้นจากเทคนิคดังกล่าวจะเห็นว่าถ้าหากมีการออกแบบและมีการพัฒนาระบบที่ดีจะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจและช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและเพิ่มความสะดวกสำหรับผู้สอนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ 70/70
- 1.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- 1.3 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม

2. สมมติฐานการวิจัย

- 2.1 สื่อมัลติมีเดีย กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย สื่อมัลติมีเดีย กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน
- 2.3 ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่า 0.5 กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อโมชันกราฟิก อยู่ในระดับมากที่สุด

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์หรือเกณฑ์ที่คาดหวัง พิสุทธา อาริราชกูร์ (2550: 153) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ E_2 โดยมาเปรียบเทียบกับในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

1. เกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน เกณฑ์ที่ใช้วัดทั่วไปกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 เช่น 70/70 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

70 ตัวแรก (E_1) คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดหน่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคน

70 ตัวหลัง (E_2) คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการทดลองสิ้นสุด (Post-test) ของผู้เรียนทุกคน

การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคล คำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทำสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลอง ด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้ และเสนอแนะว่าค่าความสัมพันธของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้อง แน่นนอน ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้วัดถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ วิธีของกู๊ดแมน, เฟรทเซอร์และชไรเดอร์ (สมนึก ภัททิยธนี, 2545: 167)

ได้กล่าวถึงแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองของบุคคล ซึ่งแสดงออกเป็นความรู้ความสามารถทางวิชาการ อันเกิดจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรโรงเรียนและประสบการณ์ที่ได้จากบ้านและสังคม (นิสารัตน์ ศิลปะเดช, 2546: 124)

สื่อมัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น และถ้าผู้ใช้งานสามารถที่จะควบคุมสื่อให้นำเสนอออกมาตามต้องการได้จะเรียกว่า สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถจะกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

การใช้สื่อมัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่างๆ ด้วยตนเองได้สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในสื่อมัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วิดีทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์อันเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจ และสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาสื่อการสอนให้ทันสมัย และเพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ทำให้สนุก ตื่นเต้น เกิดแรงจูงใจในการเรียน เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนใดก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาเพิ่มเติมได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย

- 1.1 จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อทำการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์เรื่อง เรขาคณิต
- 1.2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้สื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์
- 1.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ 3 ตัวเลือกตอบ ระยะเวลาทั้งหมด 60 นาที
- 1.4 ให้นักเรียนเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม
- 1.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ 3 ตัวเลือกตอบ ระยะเวลาทั้งหมด 60 นาที
- 1.6 เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

2. เครื่องมือการวิจัย

- 2.1 สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 3.1 ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองเหล็ก อำเภอมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 25 คน
- 3.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองเหล็ก อำเภอมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 10 คน

4. ตัวแปรที่ศึกษา

- 4.1 ตัวแปรต้น คือ สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- 4.2 ตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) ดัชนีประสิทธิผลในการเรียนของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test

ผลการวิจัย

1) ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 70/70 ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 10 คน

คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (20)	15.2	76.00
คะแนนทดสอบหลังเรียน (30)	27.3	91.00

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยของสื่อมัลติมีเดียทั้ง 2 หน่วย มีค่าเท่ากับ 15.2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 76.00 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.3 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยคิดเป็นร้อยละ 91.00 ซึ่งประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียเท่ากับ $76.00 / 91.00$ ซึ่งมีคะแนนทดสอบแต่ละหน่วยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70 และมีคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70 ดังนั้นบทเรียนของสื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70

2) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	T	df	p
หลังเรียน	30	27.30	1.41	6.21	9	.000
ก่อนเรียน	30	23.80	2.53			

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 23.80 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 27.30 นั่นคือค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการศึกษาความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย

จำนวนนักเรียน	ผลรวมคะแนน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
10	238	273	0.5645

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.5645 หรือสามารถคิดเป็นค่าร้อยละ 56.45

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย และเพื่อหาดัชนีประสิทธิผลในการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นนั้นมีค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ $76.00/91.00$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70 ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรและได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งท่านได้ชี้แนะเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน

เรื่องเรขาคณิต ที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อการสอนที่ทันสมัย นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ทำให้สนุก ตื่นเต้น เกิดแรงจูงใจในการเรียน เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนใดก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาเพิ่มเติมได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลชัย โชคชัยชุติกุล(2553) ได้ทำการวิจัยระบบความจริงเสริมแบบไม่ใช้มาร์กเกอร์ที่สามารถโต้ตอบได้ ผลการวิจัยพบว่า การสร้างระบบความจริงเสริมแบบไม่ใช้มาร์กเกอร์ที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างเป็นธรรมชาติ โดยใช้ Kinect ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่คอยตรวจจับความเคลื่อนไหวมือผู้ใช้ และแว่นตาแสดงผลที่มีกล้องวิดีโอติดอยู่ เมื่อผู้ใช้ที่สวมใส่แว่นตาแสดงผลนั้นศีรษะไปทางใด กล้องวิดีโอจะจับภาพขึ้นไปแสดงบนแว่นตาแสดงผล พร้อมกับสร้างวัตถุเสมือนจริงขึ้นมาซ้อนทับในตำแหน่งและทิศทางที่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ของศีรษะผู้ใช้ทำให้ผู้ใช้รู้สึกเหมือนมีวัตถุอยู่ตรงนั้นจริง

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์เพราะการโต้ตอบกับนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูเฉลยได้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติตามกิจกรรมสำเร็จและผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนรู้อย่างตนเองได้ทันที สอดคล้องกับ รัชฎาวรรณ นิมนนวล (2554) ได้ทำการวิจัยการเรียนแบบร่วมมือบนระบบเครือข่าย สำหรับการออกแบบบรรจุกฎด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง และการจัดการความรู้ผลการศึกษาวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ.05

3. ดัชนีประสิทธิผลในการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิตโดยการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่า 0.5645 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 0.50 เนื่องมาจากการที่นักเรียนมีความรู้หรือความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้อีกเพิ่มขึ้นร้อยละ 56.45 และอาจเป็นเพราะสื่อมัลติมีเดียมีทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ดนตรี และเสียงเพลงประกอบ ทำให้นักเรียนสนุกสนานไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายสอดคล้องกับ สุธาส เนื่องชมพู (2549) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเจริญวิทยา ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.71 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ร้อยละ 71 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาลักษณะของสื่อมัลติมีเดียที่เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนแบบบทเรียนช่วยสอนกับการสอนปกติ เนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อมัลติมีเดีย ควรเป็นเนื้อหาที่เป็นปัญหาต่อการเรียนการสอน ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสร้างสื่อมัลติมีเดียที่มีความน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ เช่น ขนาดข้อความ การใส่เสียง เป็นต้น รวมทั้งตรงกับความต้องการ และความสามารถของผู้เรียนเอง เพื่อที่จะได้สื่อมัลติมีเดียที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จะต้องเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มี เช่น ความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ประสิทธิภาพของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

เอกสารอ้างอิง

- กมลชัย โชคชัยชุติกุล. (2553). ระบบความจริงเสริมแบบไม่ใช้มาร์กเกอร์ที่สามารถโต้ตอบได้. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนามมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว.
- ทรงพล ชันชัย. (2554). การพัฒนาแบบจำลองเพื่อการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมกรณีศึกษาแบบหลายมาร์กเกอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิสรัตน์ ศิลปะเดช. (2546). เอกสารประกอบการสอนระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- พิสุทธา อาริราชภู่. (2550). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- รัชฎาวรรณ นิมนวล. (2554). การเรียนแบบร่วมมือบนระบบเครือข่ายสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง และการจัดการความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ศิลา วงศ์สุนทรพจน์. (2554). ระบบการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วยความจริงเสริม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนามมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2545). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กอสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สุรส เนื่องชมภู. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.